



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-190098

(43)Date of publication of application : 31.07.1989

(51)Int.CI.

H04R 17/00

(21)Application number : 63-014214

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.1988

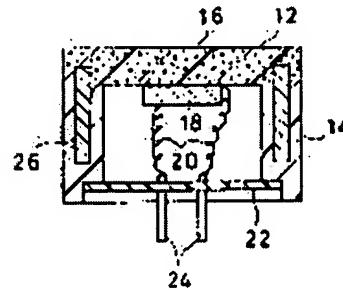
(72)Inventor : INOUE JIRO

MAKINO SHIRO

## (54) AERIAL ULTRASONIC TRANSDUCER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To ease the difference between the thermal expansion coefficient of an acoustic matching layer and/or that of a resin case and to minimize characteristic deterioration due to the change of an environmental temperature by providing a member having the thermal expansion coefficient between that of the acoustic matching layer and that of the piezoelectric element in a body with at least one out of the acoustic matching layer and the resin case.



**CONSTITUTION:** An aerial ultrasonic transducer 10 includes an acoustic matching layer 12 and a case 14, which are resin molded in a body, in this example. A piezoelectric element 18 having a disk shape or a ring shape is adhered onto the inner surface of the acoustic matching layer 12. A tubulous body 26 is arranged over the acoustic matching layer 12 and the case 14. The tubulous body 26 is a cylindrical body formed with a material having the thermal expansion coefficient between that of the acoustic matching layer 12 and that of the piezoelectric element 18, and the tubulous body 26 can be inserted in a body with the acoustic matching layer 12 and the case 14 by using resin molding technique to fill the resin in a die after the tubulous body 26 is previously positioned in the die. The difference between the thermal expansion coefficient of the acoustic matching layer 12 and that of the piezoelectric element 18 and the difference between the thermal expansion coefficient of the case 14 and that of the piezoelectric element 18 can be eased by the thermal expansion coefficient of the tubulous body 26.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑯公開特許公報 (A) 平1-190098

⑤Int. Cl. 4  
H 04 R 17/00識別記号  
330庁内整理番号  
G-6824-5D  
J-6824-5D

④公開 平成1年(1989)7月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑤発明の名称 空中超音波トランスジューサ

⑥特 願 昭63-14214

⑦出 願 昭63(1988)1月25日

⑧発明者 井上二郎 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑨発明者 牧野士朗 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑩出願人 株式会社村田製作所 京都府長岡市天神2丁目26番10号

⑪代理人 弁理士 山田義人

## 明細書

## 1. 発明の名称

空中超音波トランスジューサ

## 2. 特許請求の範囲

板状の音響整合層に圧電素子が固着され、音響整合層のその固着面と同一面側に樹脂ケースが形成された空中超音波トランスジューサにおいて、

前記音響整合層と前記圧電素子との中間の熱膨張係数を有する部材を前記音響整合層および前記樹脂ケースの少なくとも一方と一体的に設けたことを特徴とする、空中超音波トランスジューサ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

この発明は空中超音波トランスジューサに関し、特にたとえば円板状の音響整合層に円板あるいはリング状の圧電素子が固着され、その圧電素子が樹脂ケースに封入されている、空中超音波トランスジューサに関する。

## (従来技術)

この種の空中超音波トランスジューサの一例が、

たとえば、昭和59年11月5日および昭和60年10月31日付でそれぞれ出願公開された、実開昭59-164398号および実開昭60-163899号公報などに開示されている。

## (発明が解決しようとする問題点)

従来技術においては、熱膨張係数が極端に異なる圧電素子と音響整合層とを接着しないで固着しているので、環境温度が変化して、特に高温になると、熱応力によって圧電素子が剥離したりクラックを生じたり、温度特性が悪いという問題点があった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、温度特性のよい、空中超音波トランスジューサを提供することである。

## (問題点を解決するための手段)

この発明は、音響整合層と圧電素子との中間の熱膨張係数を有する部材を、音響整合層および樹脂ケースの少なくとも一方と一体的に設けた、空中超音波トランスジューサである。

## (作用)

上述の部材によって音響整合層および／または樹脂ケースと圧電素子との熱膨張係数の極端な相違が緩和される。

〔発明の効果〕

この発明によれば、音響整合層および／または樹脂ケースとの熱膨張係数の差が緩和されるので、従来のものに比べて、環境温度の変化による特性劣化が生じにくく、したがってより高い温度、たとえば120～150℃の高温環境下でも十分使用できる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例を示す断面図解図である。空中超音波トランスジューサ10は、この実施例では一体的に樹脂成型された、音響整合層12およびケース14を含む。しかしながら、この音響整合層12とケース14とは別体のものとして構成されて、互いに接着されて一体化され

てもよいことは勿論である。

音響整合層12の内部には、所定の粒径たとえば10～200μmを有するガラス製マイクロパルーン16が分散されている。この音響整合層12の音響インピーダンスは、空気中の音響インピーダンスと圧電素子18の音響インピーダンスとの中間のものとなり、したがって両者の音響インピーダンスを整合する作用を果たす。

音響整合層12の内面には、公知の円板状のあるいはリング状の圧電素子18が接着される。この圧電素子18は、たとえばPZTなどのセラミックユニットとその両主面上にそれぞれ形成された振動電極とを含み、その振動電極のそれぞれは、リード20によって端子板22に設けられた対応の外部端子24に接続される。外部端子24によって圧電素子18にトーンバースト波を印加すると圧電素子18から所定の超音波信号が送波され、反射体から戻った超音波が圧電素子18によって受波される。そして、その送受波タイミングのずれ時間と音速とによって反射体までの距離が

わかる。

注目すべきは、音響整合層12とケース14とにまたがって筒状体26が配置されている点である。この筒状体26は、音響整合層12と圧電素子18との中間の熱膨張係数を有する材料、典型的には金属や樹脂で形成された円筒体である。このような筒状体26は、予め型の中に位置決めされた後樹脂を型内に注入する樹脂モールディング技術によって、音響整合層12およびケース14と一体的に挿入され得る。

このようにして挿入された筒状体26の熱膨張係数によって、音響整合層12およびケース14と圧電素子18との熱膨張係数との間の熱膨張係数との差が緩和される。すなわち、筒状体26は音響整合層12と圧電素子18との中間の熱膨張係数を有するので、その筒状体26が音響整合層12およびケース14内に挿入ないし没入されると、それら一体物全体としての熱膨張係数は音響整合層12の固有の熱膨張係数より小さくなり、圧電素子18の小さい熱膨張係数により接近

する。したがって、空中超音波トランスジューサ10が同じような高温環境下で使用されても、音響整合層12全体の膨張率は従来のものに比べて小さく、そのために熱応力による圧電素子18の剥離やクラックを生じる可能性が少ない。したがって、従来のものに比べて、温度特性特に高温温度特性が大幅に改善され、従来の金属ケースのものと同程度、たとえば120～150℃程度の高温環境下においても安定に動作する。

第2図はこの発明の他の実施例を示す断面図解図である。先の実施例では筒状体26が音響整合層12およびケース14内に埋め込まれていたのに対し、この実施例では、筒状体26はそれらに對して一体的に付着されている。詳しく述べれば、筒状体26はケース14内の内壁面に接着剤28によって接着なしし固定されている。このとき、筒状体16は、好ましくは、ケース14のみならず音響整合層12とも接触するように配置される。しかしながら、この実施例においては、先の実施例においても同様であるが、筒状体26は音

音整合層 12 およびケース 14 の少なくとも一方にのみ一体的に設けられて熱結合していればよく、必ずしも両方に接觸している必要はない。そして、第2図実施例においても、第1図実施例と同じように、熱膨張係数の差の緩和による温度特性の向上が期待できる。

なお、筒状体 26 の材料としては、金属であればアルミニウム、銅、鉄などが、また樹脂であればベークライトなどが利用可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

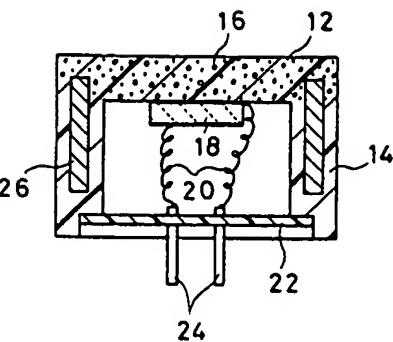
第1図はこの発明の一実施例を示す断面図解図である。

第2図はこの発明の他の実施例を示す断面図解図である。

図において、10は空中超音波トランスジューサ、12は音整合層、14はケース、18は圧電素子、22は端子板、26は筒状体を示す。

特許出願人 株式会社 村田製作所  
代理人 弁理士 山田義人

第1図



第2図

